

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-129183

(43)Date of publication of application : 19.05.1995

(51)Int.Cl.

G10K 11/178  
E04B 1/86  
E04H 1/12  
F01N 1/00  
G01M 7/00  
G10K 11/16  
H03H 17/02  
H03H 17/04  
H03H 21/00  
// G01H 3/00

(21)Application number : 05-272525

(71)Applicant : TOTO LTD

(22)Date of filing : 29.10.1993

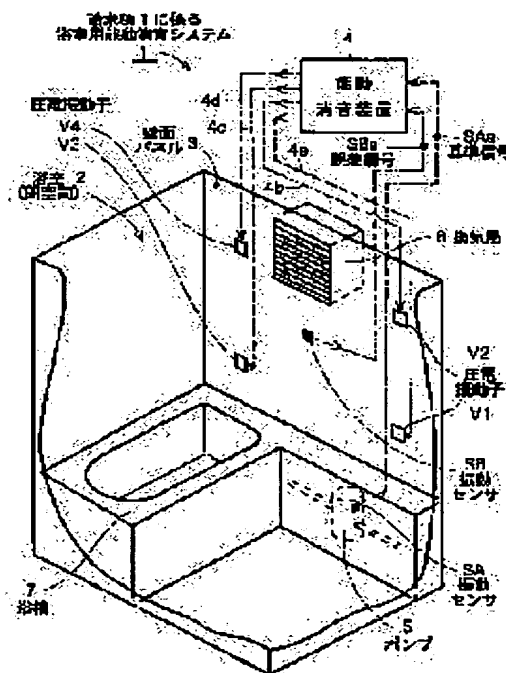
(72)Inventor : HARAGA HISATO  
SHINOHARA KUNIAKI  
NIHARA NOBORU

## (54) ACTIVE SILENCING SYSTEM AND PANEL MATERIAL FOR IT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To effectively suppress noise and vibration containing much low-frequency components and achieve silencing of high efficiency by sensing vibration generated in a panel of a bathroom, generating a vibration having opposite phase thereto, and canceling the sensed vibrations with this vibration generated.

**CONSTITUTION:** A vibration sensor SB and piezo vibrators V1-V4 are furnished on the wall panel 3 of a bathroom, and a vibration sensor SA is attached to a pump 5 installed in the lower part of the panel 3. An active silencing device 4 installed outside of the bathroom takes in the signal from vibration sensor SA as a reference signal SAa and also the signal from vibration sensor SB as an error signal SBa, and a vibratory wave of approx. opposite phase is prepared on the basis of these taken-in signals, and the resultant is fed to the piezo vibrators V1-V4 in the form of signals 4a-4d. Accordingly the vibrators V1-V4 generate vibration of opposite phase to the sensed vibration so that the sensed vibration is canceled. Thereby vibrations containing much low-frequency components likely emitted from a rotary apparatus such as a pump, ventilator fan, etc., can be suppressed effectively.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.10.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-129183

(43) 公開日 平成7年(1995)5月19日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 0 K 11/178				
E 0 4 B 1/86	A			
E 0 4 H 1/12				
		7346-5H	G 1 0 K 11/ 16	H
			G 0 1 M 7/ 00	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平5-272525

(22) 出願日 平成5年(1993)10月29日

(71) 出願人 000010087

東陶機器株式会社

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号

(72) 発明者 原賀 久人

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

(72) 発明者 篠原 邦彰

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

(72) 発明者 新原 登

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

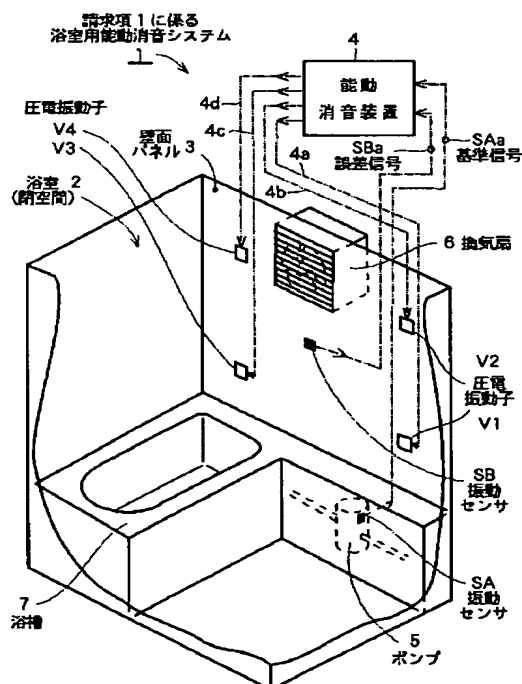
(74) 代理人 弁理士 下田 容一郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 能動消音システムおよび能動消音用パネル材

(57) 【要約】

【目的】 低周波成分の多い騒音や振動にも効果を有するとともに、受動型の消音に比して高効率の浴室用能動消音システムを提供する。

【構成】 振動センサ S A、S Bは浴室内外の振動・騒音発生源により壁面パネル3に発生する振動を検出して能動消音装置4へ入力する。能動消音装置4は検出振動と逆位相の振動の発生信号を作成して、壁面パネル3上の圧電振動子 V 1～V 4に供給する。圧電振動子 V 1～V 4は検出振動と逆位相の振動をして、この検出振動を相殺する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 浴室内もしくは浴室外に存する振動・騒音発生源により前記浴室のパネルに発生する振動を検出する検出器と、このパネルおよびその延長部分に配設され、前記の検出振動と逆位相の振動を発生してこの検出振動を相殺する振動源と、この振動源に前記の検出振動と逆位相の振動を発生させる信号を供給する能動消音装置とを備えたことを特徴とする能動消音システム。

【請求項2】 浴室の壁面、天井、床用パネルに、このパネル外部から電氣的に駆動可能な振動発生子を配設したことを特徴とする能動消音用パネル材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、浴室等に好適な能動消音システム、および、能動消音用のパネル材に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の浴室とりわけ一体型浴室ユニットにおいては、壁面、天井、床用パネルに制振・吸音・遮音材料を用いることで、騒音や振動の低減を図っていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これら制振・吸音・遮音材料は、例えば湯の散水落下音など比較的周波数の高い成分の多い騒音や振動には有効であっても、ポンプや換気扇など回転機器の発する低周波成分の多い騒音や振動には、効果的ではなかった。さらに、これら制振・吸音・遮音材料は、あくまでも受動型の消音機能であるゆえ、その効果にはおのずと限界があった。

【0004】この発明は前記従来技術の課題や問題点を解決するためなされたもので、その目的は低周波成分の多い騒音や振動にも効果を有する、受動型の消音に比して高効率の、浴室用能動消音システムを提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため請求項1に係る能動消音システムは、浴室内もしくは浴室外に存する振動・騒音発生源により前記浴室のパネルに発生する振動を検出する検出器と、このパネルおよびその延長部分に配設され、前記の検出振動と逆位相の振動を発生してこの検出振動を相殺する振動源と、この振動源に前記の検出振動と逆位相の振動を発生させる信号を供給する能動消音装置とを備えたことを特徴とする。

【0006】請求項2に係る能動消音用パネル材は、浴室の壁面、天井、床用パネルに、このパネル外部から電氣的に駆動可能な振動発生子を配設したことを特徴とする。

## 【0007】

【作用】請求項1に係る能動消音システムにおいて、検出器は浴室内もしくは浴室外に存する振動・騒音発生源

2

により前記浴室のパネルに発生する振動を検出して能動消音装置へ入力する。能動消音装置はこの検出振動と逆位相の振動を発生させる信号を作成して、パネルおよびその延長部分に配設された振動源に供給する。振動源は前記の検出振動と逆位相の振動を発生することにより、この検出振動を相殺する。検出器は音波ではなく、パネルに発生する振動を直接検出するから、低周波成分も効率よく検出することができる。

【0008】請求項2に係る能動消音用パネル材は、振動発生子を浴室の壁面、天井、床用パネルに配設したので、振動発生子をこのパネル外部から駆動することで、このパネルを振動させることができる。いま、ポンプや換気扇の騒音や振動によってパネルが振動しているとき、この振動と逆位相の振動をする信号を外部から振動発生子に与えることにより、ポンプや換気扇による振動を相殺することができる。

## 【0009】

【実施例】以下、この発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。図1は請求項1に係る能動消音システムの構成を示す斜視図である。請求項1に係る能動消音システム1は、浴槽7を備えた浴室（閉空間）2の壁面パネル3に振動センサSB、圧電振動子V1～V4を設け、また壁面パネル3下部に設置されたポンプ5には振動センサSAを貼付する。壁面パネル3には換気扇6が取付けられている。

【0010】浴室2外部には能動消音装置4を設け、この能動消音装置4は前記ポンプ5に貼付した振動センサSAからの信号を基準信号SAaとして、また壁面パネル3に設けた振動センサSBからの信号を誤差信号SBaとして、それぞれ取り込む。

【0011】さらに、能動消音装置4はこれら基準信号SAaおよび誤差信号SBaに基づいて略逆位相の振動波を作成し、これを信号4a～4dとして圧電振動子V1～V4に供給する。

【0012】ここで、換気扇6と前記ポンプ5は振動・騒音発生源に相当する。また振動センサSAとSBは、パネルに発生する振動を検出する検出器に相当する。また圧電振動子V1～V4は、前記の検出振動と逆位相の振動を発生してこの検出振動を相殺する振動源に相当する。

【0013】すなわち、検出器である振動センサSA、SBは、浴室2内あるいは浴室2外に存する振動・騒音発生源であるポンプ5あるいは換気扇6により、前記浴室の壁面パネル3に発生する振動を検出して能動消音装置4へ入力する。振動センサSA、SBは音波ではなく、パネルに発生する振動を直接検出するから、低周波成分も効率よく検出することができる。

【0014】能動消音装置4はこの検出振動と逆位相の振動を発生させる信号を作成して、パネルおよびその延長部分に配設された振動源である圧電振動子V1～V4

に供給する。振動源は前記の検出振動と逆位相の振動を発生することにより、この検出振動を相殺するから、よって消音が実現される。

【0015】図2は能動消音装置のブロック構成である。能動消音装置4はAD変換器41と42、適応形フィルタ43～46、DA変換器48～51、フィルタ係数更新回路47からなる。

【0016】振動センサSAからの基準信号SAaはAD変換の後、周波数成分に応じてデジタルフィルタリングされ、フィルタ係数更新回路47からの更新フィルタ係数を乗じた値が出力され、DA変換の後、圧電振動子V1～V4に供給される。振動センサSBからの誤差信号SBaは、短周期で更新するフィルタ係数作成に寄与する。

【0017】図3は請求項2に係る能動消音用パネル材の構成を示す斜視図である。請求項2に係る能動消音用パネル材31は、長形状のパネルのほぼ中心の裏側に誤差検出用の振動センサSBを、それより周側の4隅近傍の裏側に振動発生子として圧電振動子V1～V4を、それぞれ設けて構成した例である。

【0018】浴室の壁面、天井、床用パネルに配設した圧電振動子V1～V4は、このパネル外部からの制御により、このパネルを振動させる。いま、ポンプや換気扇の騒音や振動によってパネルが振動しているとき、この振動を振動センサSBが捉え、これと逆位相の振動をする信号を外部から圧電振動子V1～V4に与えることにより、ポンプや換気扇による振動を相殺させることができる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように請求項1に係る能動消音システムは、振動・騒音発生源によりパネルに発生

する振動を検出器によって検出するから、低周波成分も効率よく検出でき、能動消音装置はこの検出振動と逆位相の振動発生信号を作成してパネル上の振動源に供給し、かくて振動源は逆位相で振動するから、振動・騒音発生源によりパネルに発生する振動を能動的に制圧できる。とりわけポンプや換気扇など回転機器の発する低周波成分の多い振動は効果的に制圧できるから、よって高効率の消音が実現できる。

【0020】請求項2に係る能動消音用パネル材は、ポンプや換気扇によってパネルが振動しているとき、この振動を振動センサSBが捉え、これと逆位相の振動の信号を外部から圧電振動子V1～V4に与えて相殺させることができるから、消音効果に優れた空間を形成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1に係る能動消音システムの構成を示す斜視図

【図2】能動消音装置のブロック構成図

【図3】請求項2に係るパネル材の構成を示す斜視図

【符号の説明】

1 請求項1に係る能動消音システム

2 浴室（閉空間）

3 壁面パネル

4 能動消音装置

5 ポンプ

6 換気扇

7 浴槽

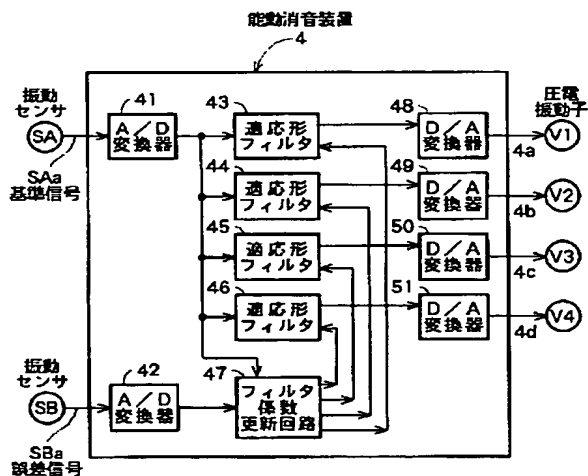
SA、SB 振動センサ

SAa 基準信号

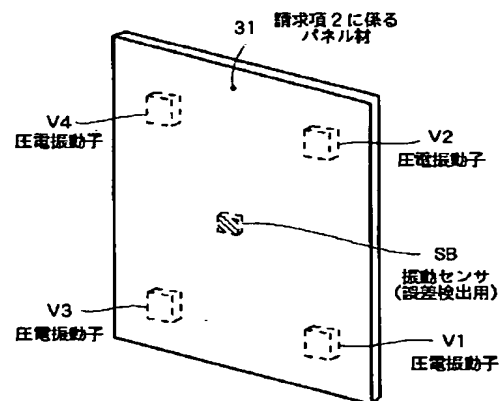
SBa 誤差信号

V1～V4 圧電振動子（振動発生子）

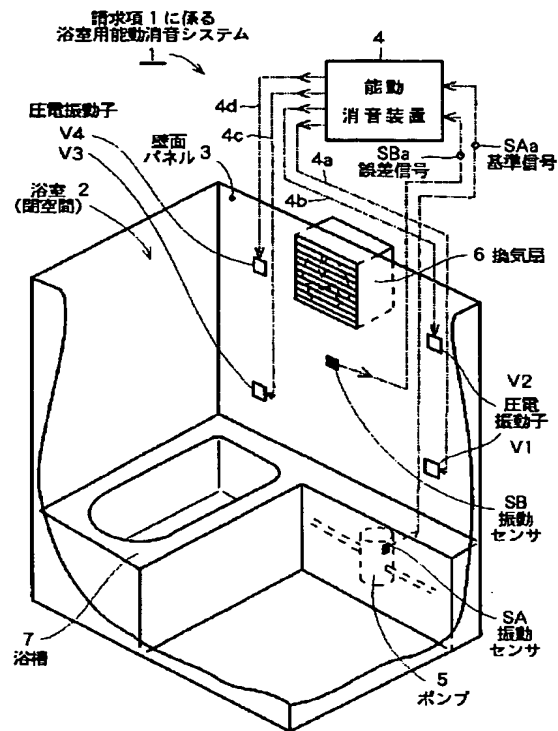
【図2】



【図3】



【図 1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 0 1 N 1/00

A

G 0 1 M 7/00

G 1 0 K 11/16

H 0 3 H 17/02

L 8842-5 J

17/04

A 8842-5 J

21/00

8842-5 J

// G 0 1 H 3/00

A 8117-2 G

7346-5 H

G 1 0 K 11/16

J